

 高等财经院校“十一五”精品系列教材

统计学

T O N G J I X U E

尉雪波 主编



经济科学出版社
Economic Science Press

天 涯 群 衆 不 姓

经济科学出版社
Economic Science Press

责任编辑：吕 萍 周秀霞

责任校对：张长松

版式设计：代小卫

技术编辑：邱 天

图书在版编目 (CIP) 数据

统计学/尉雪波主编. —北京：经济科学出版社，
2008. 12

(高等财经院校“十一五”精品系列教材)

ISBN 978 - 7 - 5058 - 7824 - 2

I. 统… II. 尉… III. 统计学 - 高等学校 - 教材 IV. C8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 207566 号

统 计 学

尉雪波 主编

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址：北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编：100142

总编室电话：88191217 发行部电话：88191540

网址：www. esp. com. cn

电子邮件：esp@ esp. com. cn

北京汉德鼎印刷厂印刷

永胜装订厂装订

787 × 1092 16 开 26. 75 印张 450000 字

2008 年 12 月第 1 版 2008 年 12 月第 1 次印刷

印数：0001 — 5000 册

ISBN 978 - 7 - 5058 - 7824 - 2/F · 7075 定价：32. 00 元

(图书出现印装问题，本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

总 序

21 世纪最短缺的是什么？人才。

大学是以人才培养和科学研究为己任，大学教育说到底是一种人文教育，大学是养育人文精神的地方。尽管科学研究是当今评价一所大学水平和地位的重要内容，但是，支撑科学研究的基础是人才的培养。一所大学要培养出优秀的、具有国际化和市场竞争意识的人才，教材是实现培养目标的关键环节。没有优秀的教材，就不可能有高水平的高等教育；没有高质量的人才培养，就不可能产生一流或特色鲜明的大学。中国的大学教育已从往日的“精英教育”走向“平民教育”，上大学不再是少数人的专利。在这种情况下，如何保证教学质量的稳定与提高？教材建设的功能愈显重要。

一本好的教材，既是教师的得力助手，又是学生的良师益友。尤其是在当今知识爆炸的 21 世纪。为了提高教学质量，深化教材改革，山东财政学院启动了“十一五”精品教材建设工程。该项工程以精品课程教材建设为目标，以重点学科（专业）培育为基础，集中全校优秀师资力量，编撰了高等财经院校“十一五”精品系列教材。

本系列教材在编写中体现了以下特点：

1. 质量与特色并行。为保证编写质量，本系列教材从选题、立项到编写、出版，每个环节都坚持“精品为先、质量第一、特色鲜明”的原则。严把质量关，突出财经特点，树立品牌意识，建设精品教材。

2. 教学与科研相长。教材建设要充分体现科学研究的成果，科学研究要为教学实践服务。两者相得益彰，互为补充，共同提高。本系列教材将各学科领域最新教学与研究成果进行提炼、吸收，实现了教

学、科研结合的大学教育目标。

3. 借鉴与创新并举。任何一门学科都会随着时代的进步而不断发展。因此，我们在教材编写中始终坚持“借鉴与创新结合”的理念，舍其糟粕，取其精华。在中国经济改革实践基础上进行创新与探索，充分展示当今社会发展的新理论、新方法和新成果。

本系列教材是山东财政学院教学质量与教学改革工程建设的重要内容之一，适用于经济学、管理学及相关学科的本科教学。它凝聚了众多教授和专家多年教学的经验和心血，是大家共同努力的结晶。我们期望摆在读者面前的是一套优秀的精品教材。当然，由于我们的经验存在欠缺，教材中难免有不足之处，衷心期盼专家、学者及广大读者给予批评指正，以便再版时修改、完善。

高等财经院校“十一五”精品系列
教材建设委员会
2008年7月

前 言

随着我国社会主义市场经济体制的建立和完善,统计作为认识社会的有力武器之一,其应用领域日趋广泛。无论是国民经济管理、企业的经营与决策,还是医学、军事、物理、化学、生物等领域,越来越注重于借助统计分析方法进行定量分析,人们对统计理论与统计方法的需求越来越高。统计方法已经成为经济、社会、科技等各领域进行管理决策、科学研究的基本方法。统计学是一门关于客观现象数量的搜集、整理、计算与分析的方法论科学,其目的在于探究数据内在的数量规律性,以达到对客观现象的科学认识。因此,统计学作为高等院校经济、管理类专业的核心课程,其地位与作用日趋重要,编写内容全面、科学系统、通俗易懂、讲求实用的统计学教材,以提高读者学习统计的积极性和应用统计方法分析解决实际问题的能力就愈为迫切。本教材就是为适应这一需要而编写的,它结合高等院校经济管理专业教育的教学特点和要求,总结我们长期的教学经验,吸取了国内外同类教材的优点,融系统性与全面性、科学性与实用性为一体,既可作为高等院校经济、管理类专业的统计学教材,也可作为其他专业及实际工作者的参考用书。

本教材为高等财经院校“十一五”精品系列教材,其编写旨在做到:第一,系统性与全面性。从统计资料的搜集、整理、计算与分析到统计分析报告的撰写,从统计基本理论、基本方法的阐述到国民经济重要统计指标的介绍,均系统完整。第二,科学性与实用性。按照统计认识活动的基本规律,从统计设计、统计调查、统计整理到统计分析,依次进行,其中重点是统计思想和统计方法的阐述。为适应非统计学专业统计学教学的新形势(经济管理专业已开设概率与数理统计等课程),教材侧重于相关原理的应用,避免了课程间内容(如方差分析等)的重复和复杂的公式推导过程。为培养读者的统计思想和应用统计方法分析解决实际问题的能力,教材强调应用实际案例阐明统计方法和思想,同时,强化Excel软件进行教学,以提高读者的基本技能。

本教材由山东财政学院编写完成，尉雪波教授任主编，李艺唯教授、林春艳教授任副主编。编写分工如下：第一、六章，尉雪波；第二、四章，张伟；第三、九章，李艺唯；第五章，刘爱芹；第七、八章，林春艳；第十、十一章，李慧丽。全书最后由尉雪波、李艺唯、林春艳总纂和定稿。

本教材在编写过程中，参阅、借鉴了大量文献资料，在此谨向作者表示诚挚的谢意。由于我们水平所限，书中难免有不足或错误之处，恳请诸位同行和读者批评指正。

编者

2008 年 12 月

目 录

第一章 导论	1
本章学习提要与目标	1
第一节 统计与统计学	1
第二节 统计工作过程和研究方法	6
第三节 统计学中的重要概念	8
第四节 统计的组织与法制	14
本章主要名词概念	16
本章小结	16
本章思考与练习	18
小组讨论方案	18
第二章 统计调查	19
本章学习提要与目标	19
第一节 统计调查的一般问题	19
第二节 统计调查的组织方式	26
第三节 统计调查方案	36
第四节 统计调查问卷的设计	40
第五节 统计调查中的误差与控制	48
本章主要名词概念	51
本章小结	51
本章思考与练习	53
小组讨论方案	53
第三章 统计整理	55
本章学习提要与目标	55

第一节 统计整理的一般问题	55
第二节 统计分组	63
第三节 分配数列	78
第四节 统计资料的表现形式	85
本章主要名词概念	102
本章小结	102
本章思考与练习	104
小组讨论方案	107
第四章 数据特征的度量	109
本章学习提要与目标	109
第一节 总规模度量——总量指标	109
第二节 比较度量——相对指标	114
第三节 集中趋势的度量——平均指标	123
第四节 离散程度的度量——变异指标	144
第五节 成数的度量	151
第六节 偏态与峰度的度量	153
第七节 数据特征度量的 Excel 应用	156
本章主要名词概念	161
本章小结	162
本章思考与练习	166
小组讨论方案	169
第五章 抽样推断	171
本章学习提要与目标	171
第一节 抽样推断的一般问题	171
第二节 抽样误差	185
第三节 参数估计	196
第四节 样本容量的确定	203
第五节 抽样推断的 Excel 应用	209
本章主要名词概念	215
本章小结	215
本章思考与练习	217

小组讨论方案	219
第六章 统计指数	220
本章学习提要与目标	220
第一节 指数的意义与种类	220
第二节 综合指数	223
第三节 平均指数	233
第四节 常用经济指数	237
第五节 指数体系与因素分析	243
本章主要名词概念	255
本章小结	255
本章思考与练习	258
小组讨论方案	260
第七章 相关分析与回归分析	261
本章学习提要与目标	261
第一节 相关分析与回归分析的基本概念	261
第二节 相关分析	265
第三节 回归分析	270
第四节 多元线性回归分析	282
第五节 相关分析与回归分析的 Excel 应用	285
本章主要名词概念	291
本章小结	291
本章思考与练习	292
小组讨论方案	294
第八章 时间数列分析	295
本章学习提要与目标	295
第一节 时间数列的编制	295
第二节 时间数列的水平分析	299
第三节 时间数列的速度分析	305
第四节 时间数列的趋势分析	311
第五节 时间数列的季节变动分析	325

第六节 时间数列分析的 Excel 应用	332
本章主要名词概念	336
本章小结	336
本章思考与练习	340
小组讨论方案	342
第九章 统计综合分析与评价	343
本章学习提要与目标	343
第一节 统计分析的基本理论	343
第二节 统计综合评价方法	350
本章主要名词概念	355
本章小结	355
本章思考与练习	356
小组讨论方案	357
第十章 国民经济核算及主要指标	359
本章学习提要与目标	359
第一节 国民经济核算概述	359
第二节 国民经济核算的主要指标	366
本章主要名词概念	377
本章小结	377
本章思考与练习	379
小组讨论方案	379
第十一章 统计案例分析	381
本章学习提要与目标	381
【案例一】全国电视观众抽样调查方案	381
【案例二】时间数列分析在经济预测中的应用	391
【案例三】企业产品质量指数的编制	399
本章思考与练习	402
附录	403
附表一 正态分布表	403

附表二 T 分布表	405
附表三 平均增长速度查对表	406
(一) 水平法查对表	406
(二) 累计法查对表	409
附表四 随机数字表	411
主要参考文献	413

第一章 导 论

本章学习提要与目标

本章的主要内容包括统计的含义与职能，统计学的研究对象、特点与分科，统计学中的重要概念，统计工作过程与方法等，其中重点是统计学中的重要概念。通过本章学习，使读者了解统计的重要作用和统计学的基本分科，明确统计的含义、职能、方法和统计学的研究对象，理解并掌握统计学中的基本概念及各概念之间的区别与联系。

第一节 统计与统计学

一、统计的基本含义

“统计”一词一般有三层含义，即统计工作、统计资料和统计学。

统计工作即统计实践，是对客观现象的数量方面进行搜集、整理和分析工作活动的总称；统计资料是统计工作过程所取得的各项数字资料及与之相关的其他资料的总称；统计学即统计科学，是指研究如何搜集、整理和分析客观现象数量方面的理论和方法论科学。

三者相互联系，相互影响。统计工作是人们的统计实践，是主观反映客观的过程；统计资料是统计工作的结果，两者是过程与结果的关系；统计学是统计工作的科学总结，统计工作以统计科学为指导并在实践中不断完善和发展统计学。

二、统计的任务与职能

我国《统计法》规定：“统计的基本任务是对国民经济和社会发展情况进行

统计调查、统计分析，提供统计资料，实行统计监督。”这是对我国多年来统计工作的高度概括，展示了统计工作的具体职能，即信息、咨询和监督三大职能，统称为统计的整体功能。

信息职能，指根据科学的统计指标体系和统计调查方法，灵活机动地搜集、处理、传递、储存和提供大量的以数量描述为基本特征的社会经济信息。

咨询职能，指利用已掌握的丰富的统计信息资源，运用科学的分析方法和先进的技术手段，深入开展综合分析和专题研究，为科学决策和管理提供可供选择的咨询建议与对策方案。

监督职能，指根据统计调查和统计分析，及时准确地从总体上反映经济社会的运行状态，并对其实行全面系统的定量检查、监测和预警，以促进国民经济按照客观规律的要求，持续、稳定、协调地发展。

三种职能相互联系，相辅相成。统计信息职能是保证统计咨询和监督职能有效发挥的基础；统计咨询职能是统计信息职能的延续和深化；统计监督职能是统计信息职能、咨询职能基础上的进一步发挥，而统计监督职能的强化，必然对信息、咨询职能提出更高的要求。三种职能形成一个有机整体，统计工作只有充分发挥统计信息、咨询、监督这一整体功能，才能为各级领导和有关部门制定方针政策、进行决策提供优质服务。

三、统计学的研究对象

统计学是研究客观现象数量方面的一门方法论科学，它的研究对象是现象的数量方面，包括数量特征和数量关系。统计学作为一门方法论科学，其研究对象具有如下特点：

（一）数量性

统计学的研究对象是客观现象的数量方面，包括现象的规模、水平，现象间的数量关系，以及量变和质变的数量界限。

数量性的特点，是统计学区别于其他社会科学的重要所在。统计学的特点是用大量数字资料说明现象的规模、水平、结构、比例关系、差别程度、发展程度等。必须指出，统计对客观现象数量方面的认识是定量认识，但是必须以定性认识为基础，遵循定性——定量——定性的科学认识规律。例如，要研究国内生产总值的数量、构成及其变化，首先必须明确其本质属性，然后才能据此确定国内生产总值的口径、范围和计算方法，进而进行定量计算和分析。

（二）总体性

统计学的研究对象是客观现象的总体的数量方面，所以，从总体上研究现象的数量方面，是统计学的又一重要特点。

统计总体是由许多个别事物构成的，统计学要对现象总体的数量方面进行认识，必须从对个别事物的观察入手，以达到对总体数量方面的认识，即从个体到总体。例如，要研究全国工业企业的基本情况，就必须从对个别工业企业的观察入手，然后才能综合分析说明全部工业企业的发展变化情况。

（三）具体性

统计学的研究对象是具体时间、地点、条件下现象的数量方面，而不是抽象的量，这是其与数学的重要区别。

任何客观现象都是质量与数量的统一。一定的质规定一定的量，一定的量表现一定的质。例如，100 万这个数字，在数学中只是一个抽象的数字，而在统计学中则必须明确它是什么单位、什么时间条件下的 100 万元产值或者 100 万件商品等。

四、统计学的分科

随着社会发展和科技进步，统计方法已广泛应用于自然科学和社会科学的众多领域，统计学也发展成为由若干分支组成的学科体系。从统计方法的构成来看，统计学可以分成描述统计学和推断统计学；从统计方法的研究和应用来看，统计学可分为理论统计学和应用统计学。

（一）描述统计学与推断统计学

1. 描述统计学是研究如何取得反映客观现象的数据，并通过图表形式对所搜集的数据进行加工处理和显示，进而通过综合、概括与分析得出反映客观现象的规律性数量特征。描述统计学的内容包括统计数据的搜集方法、数据的加工处理方法、数据的显示方法、数据分布特征的概括与分析方法等。

2. 推断统计学是研究如何根据样本数据去推断总体数量特征的方法，它是在对样本数据进行描述的基础上，对统计总体的未知数量特征作出以概率形式表述的推断。

描述统计学与推断统计学的划分，一方面反映了统计方法发展的前后两个阶

段，同时也反映了使用统计方法探索客观事物数量规律性的不同过程。统计研究过程的起点是统计数据，终点是探索出客观现象内在的数量规律性。在这一过程中，如果搜集到的是总体数据（如普查数据），那么运用描述统计就可以达到认识总体数量规律性的目的；如果获得的只是研究总体的一部分数据（样本数据），那么要找到总体的数量规律性，就要运用概率论的理论并根据样本信息，对总体进行科学的推断。显然，描述统计和推断统计是统计方法的两个组成部分。描述统计是整个统计学的基础，推断统计则是现代统计学的主要内容。由于在对现实问题的研究中，所获得的数据主要是样本数据，所以，推断统计在现代统计学中的地位 and 作用越来越重要，已成为统计学的核心内容。当然，这并不等于说描述统计不重要，如果没有描述统计搜集可靠的统计数据并提供有效的样本信息，再科学的统计推断方法也难以得出切合实际的结论。从描述统计学发展到推断统计学，既反映了统计学发展的巨大成就，也是统计学发展成熟的重要标志。

（二）理论统计学与应用统计学

1. 理论统计学是指统计学的数学原理，它主要研究统计学的一般理论和统计方法的数学理论。由于现代统计学几乎用到了所有方面的数学知识，从事统计理论和方法研究的人员需要有坚实的数学基础。此外，由于概率论是统计推断的数学和理论基础，所以广义的统计学亦应包括概率论在内。理论统计学是统计方法的理论基础，没有理论统计学的发展，统计学也不可能发展成为像今天这样一个完善的科学知识体系。理论统计学包括的主要内容有：概率理论、抽样理论、实验设计、估计理论、假设检验理论、决策理论、非参数统计、序列分析、随机过程等。

2. 应用统计学是探讨如何运用统计方法去解决实际问题的。统计学是一门收集和分析数据的科学，由于在自然科学和社会科学研究领域中，都需要通过数据分析来解决实际问题，因而，统计方法的应用几乎扩展到了所有的科学研究领域。其实，将理论统计学的原理应用于各个学科领域，就形成了各种各样的应用统计学。例如，统计方法在生物学中的应用形成了生物统计学，在医学中的应用形成了医疗卫生统计学，在农业试验、育种等方面的应用形成了农业统计学。统计方法在经济和社会科学领域的应用也形成了若干分支学科。例如，统计方法在经济领域的应用形成了经济统计学及其若干分支，在管理领域的应用形成了管理统计学，在社会学研究和社管理中的应用形成了社会统计学，在人口学中的应用形成了人口统计学等等。应用统计学除了包括各领域通用的方法，如参数估计、假设检验、方差分析等之外，还包括某领域所特有的方法，如经济统计学中

的指数法、现代管理决策法等。应用统计学着重阐明这些方法的统计思想和具体应用，而不是统计方法数学原理的推导和证明。

五、统计学与其他学科的关系

（一）统计学与数学的关系

统计学与数学都是研究数量关系和数量规律的，都要与大量的数字打交道。现代统计学用到大量的数学知识，如概率论、数理统计、模糊数学、微积分等，但这并非像有人所说的统计学是数学的一个分支。实际上，统计学与数学有着密切的联系，同时又有着本质的区别。

首先，统计学与数学都是研究数量规律的，但是数学研究的是抽象的数量规律，而统计学研究的则是具体、实际现象的数量规律；数学研究的是没有量纲或单位的抽象的数，而统计学研究的则是有具体实物或计量单位的数据。其次，统计学与数学在研究中所使用的逻辑方法也是不同的，数学研究所使用的是纯粹的演绎，而统计学则是演绎与归纳相结合，占主导地位的是归纳。数学家可以坐在屋里，凭借聪明的大脑从假设命题出发推导出结果，而统计学家则需要深入实际搜集数据，并与具体实际问题相结合，经过科学的归纳才能得出有益的结论。

数学与统计学各自成体系，两门学科各有自己的研究对象和研究方法，但两者关系密切，数学为统计学提供了数量分析方法论基础，特别是数学中的概率论，研究的是随机现象的数量关系和变化规律，它为现代统计学奠定了基础。

（二）统计学与计量经济学的关系

统计学和计量经济学是相互独立的两门学科。统计学侧重于数据的搜集、整理、归纳和分析，而计量经济学则侧重于经济理论的验证、经济政策的评价和经济量未来值的预测等。

从研究目的看，统计学对变量的描述是为了从统计数据中认识所要研究的客观现象，解释并寻找现象的发展变化规律；计量经济学则是利用联立方程“回归”模型，以研究多个经济变量之间的相互作用关系或递推关系。从研究过程看，统计学的研究过程经历了统计设计、统计调查、统计整理、统计分析等阶段；计量经济学的研究过程一般经历了经济计量模型的建立，模型参数估计值的计算，对估计值的评价，对模型预测的有效性评价等阶段。从研究方法看，统计学的研究方法依据研究目的不同而不同，主要有大量观察、统计描述、统计推断